



PCT/JP2004/014910

21.10.2004

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 4 年    9 月 2 8 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 4 - 2 8 2 6 9 2  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 4 - 2 8 2 6 9 2 ]

出      願      人                      住友電工ハードメタル株式会社  
Applicant(s):                      住友電気工業株式会社

REC'D 09 DEC 2004

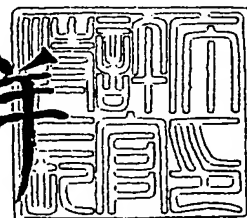
WIPO                      PCT

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 1 1 月 2 6 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川 洋



BEST AVAILABLE COPY

出 証 番 号    出 証 特 2 0 0 4 - 3 1 0 7 4 9 3

【書類名】 特許願  
【整理番号】 104I0154  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 B01J 3/06  
C01B 31/06

【発明者】  
【住所又は居所】 兵庫県伊丹市昆陽北一丁目 1 番 1 号 住友電工ハードメタル株式  
会社内  
【氏名】 小林 豊

【発明者】  
【住所又は居所】 兵庫県伊丹市昆陽北一丁目 1 番 1 号 住友電工ハードメタル株式  
会社内  
【氏名】 川手 克之

【発明者】  
【住所又は居所】 兵庫県伊丹市昆陽北一丁目 1 番 1 号 住友電工ハードメタル株式  
会社内  
【氏名】 中島 猛

【特許出願人】  
【識別番号】 503212652  
【氏名又は名称】 住友電工ハードメタル株式会社

【代理人】  
【識別番号】 100078813  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 上代 哲司  
【電話番号】 06-6966-2121

【選任した代理人】  
【識別番号】 100094477  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 神野 直美  
【電話番号】 06-6966-2121

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 199027  
【納付金額】 16,000円

【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 0402398

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

超高圧高温下で温度差法によって合成される合成単結晶ダイヤモンドであって、結晶中に原子置換型で侵入したホウ素とニッケルとを含有することを特徴とする合成単結晶ダイヤモンド。

**【請求項 2】**

前記ホウ素は、1～300 ppmであることを特徴とする請求項 1 に記載の合成単結晶ダイヤモンド。

**【請求項 3】**

前記ニッケルは、0.01～10 ppmであることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の合成単結晶ダイヤモンド。

**【請求項 4】**

窒素の含有量は、3 ppm以下であることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載の合成単結晶ダイヤモンド。

**【請求項 5】**

工具に使用される合成単結晶ダイヤモンドであることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載の合成単結晶ダイヤモンド。

**【請求項 6】**

前記工具の刃先に使用される合成単結晶ダイヤモンドであって、チタンが含まれる活性ロウ材により工具本体に取付けられていることを特徴とする請求項 5 に記載の合成単結晶ダイヤモンド。

**【請求項 7】**

宝飾品に使用される合成単結晶ダイヤモンドであることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載の合成単結晶ダイヤモンド。

**【請求項 8】**

請求項 1 ないし請求項 6 のいずれかに記載の合成単結晶ダイヤモンドが用いられていることを特徴とするダイヤモンド工具。

**【請求項 9】**

請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載の合成単結晶ダイヤモンドが用いられていることを特徴とするダイヤモンド宝飾品。

**【請求項 10】**

超高圧高温下において温度差法によって単結晶ダイヤモンドを合成する方法であって、鉄、コバルトの少なくとも1種と、36重量%以上のニッケルと、1～2重量%のチタンと、0.1～0.2重量%のホウ素と、3～5.5重量%の黒鉛からなる溶媒を使用することを特徴とする単結晶ダイヤモンドの合成方法。

**【請求項 11】**

種結晶の種面は、ダイヤモンド結晶の(100)面であることを特徴とする請求項 10 に記載の単結晶ダイヤモンドの合成方法。

**【請求項 12】**

合成温度は、1350±30℃であることを特徴とする請求項 10 または請求項 11 に記載の単結晶ダイヤモンドの合成方法。

**【請求項 13】**

合成速度は、3.1～3.8 mg/hrであることを特徴とする請求項 10 ないし請求項 12 のいずれかに記載の単結晶ダイヤモンドの合成方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】合成単結晶ダイヤモンド

【技術分野】

【0001】

本発明は合成単結晶ダイヤモンドに関し、特に結晶中にホウ素とニッケルを原子置換型で含有する合成単結晶ダイヤモンドに関する。

【背景技術】

【0002】

ダイヤモンドは、非常に硬度が高いこと、非常に熱伝導率が良好なこと、屈折率が大いため美しく輝くこと等のため、工業用や宝飾用に広く利用されている。しかしながら、天然産のものは非常に高価であるため、工業的に製造されたダイヤモンドが工業用の用途を中心に広く用いられている。

このような工業的に製造されたダイヤモンドは、超高压高温下で結晶を成長させる温度差法等により合成して製造されるのが一般的である（特許文献1～特許文献6）。

【0003】

また、近年の産業の高度化の下、高度の耐摩耗性や均一な耐摩耗性を有している等の特殊な機械的、物理的性質が天然のものより優れた合成単結晶ダイヤモンドの開発もなされている（特許文献7、特許文献8、特許文献9）。

さらには、半導体特性あるいは導電性等本来ダイヤモンドが有していない性質を有する合成単結晶ダイヤモンドの開発もなされている（特許文献10）。

【特許文献1】特開昭60-12747号公報

【特許文献2】特開平5-137999号公報

【特許文献3】特開平5-138000号公報

【特許文献4】特開平5-329356号公報

【特許文献5】特開平6-182182号公報

【特許文献6】特開平6-182184号公報

【特許文献7】特開平3-131407号公報

【特許文献8】特開平3-228504号公報

【特許文献9】特開平7-116494号公報

【特許文献10】特開平5-200271号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

温度差法により合成された単結晶ダイヤモンドは、前記特許文献2ないし特許文献6等にも記載されているように、特別の窒素ゲッターを添加された溶媒金属を使用しない限り、溶媒中の窒素が結晶内に取込まれて黄色く着色してしまう。

また、この窒素は原子置換型の不純物であり、しかも窒素原子は炭素原子よりも寸法が大きいので、ダイヤモンドの立方晶の結晶構造を部分的に歪ませてしまう。その結果、合成単結晶ダイヤモンドの硬度や熱伝導度が低下する。

【0005】

これらの性質の低下は、工業用としての使用、特に工具の刃先として使用したときには、直接的に製品の耐研磨性や耐摩耗性等の劣化につながるだけでなく、製造過程においても問題を発生させ、ひいては間接的にも製品の性能の劣化につながる。

すなわち、刃先にするための研磨時の摩擦で生じた熱が、熱伝導度が低下した分逃げ難くなり、刃先の先端が過度に加熱され、酸化される。また、このため、刃先の作用部に通常セクタと呼ばれる0.04mm程度の段差が生じ、これが刃先の作用部に生じると工具としての刃立ち性が悪くなり、製品の被削面の仕上げ精度が低下する原因となる。

【0006】

また、一層優れた機械的特性を有するものや、本来ダイヤモンドが有さない半導体特性や導電性を有するものを合成するため、前記特許文献9、同10にも記載されているよう

に、ダイヤモンド結晶内にホウ素(B)を混入させることもなされている。ただし、このためには、炭素源として特別なダイヤモンド粉末を必要とする等、現在の技術はまだまだ不十分である。

【0007】

また、ダイヤモンドの色が透明や青や赤と異なり黄色、特に濃黄色を呈すれば、宝飾品としての価値が低くなる。また、光学部品やレーザ窓にも使用することが困難となる。

【0008】

一方、窒素のダイヤモンド結晶内への侵入を防ぐため、製造時に溶媒金属中にアルミニウム(Al)、チタン(Ti)、ジルコニウム(Zr)等の窒素ゲッターを添加しておく発明が種々なされている。これらの発明では、確かに窒素含有量が少ない、しかも無色透明なダイヤモンドが得られる。しかし、溶媒中に生じたこれら窒素ゲッターの炭化物がダイヤモンド結晶中に取込まれないようにするためには、結晶の成長速度を落とす必要がある。これについても前記特許文献2～特許文献6に記載されているように、種々工夫がなされているが、現在のところ、成長速度は最大で2mg/hrないし2.5mg/hrである。このため、製造コストが増加する。

【0009】

また、半導体特性や導電性は、本来ダイヤモンドが有していない性質であるだけに、現状のものでは、まだまだ不十分である。

【0010】

以上のため、工業用、特に工具用に、不純物の窒素の含有量が少ない、そして安価な合成単結晶ダイヤモンドの開発が望まれていた。

また、耐摩耗性等の機械的、物理的性質が一層優れた合成単結晶ダイヤモンドの開発が望まれていた。

また、同じく半導体特性、適度の導電性を有する合成単結晶ダイヤモンドの開発が望まれていた。

また、宝飾用に美しい色彩の、そして安価な合成単結晶ダイヤモンドの開発が望まれていた。

【0011】

また、それらの合成単結晶ダイヤモンドを使用した工具や宝飾品が要望されていた。

以上の他、工具の刃先として使用する場合にはシャンク等工具本体へのロウ付けが容易であること等の様々な要望を充たす技術の開発が望まれていた。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明は、以上の課題を解決することを目的としてなされたものである。

請求項1に記載の発明は、超高压高温下で温度差法によって合成される合成単結晶ダイヤモンドであって、結晶中に原子置換型で侵入したホウ素とニッケルとを含有することを特徴とする合成単結晶ダイヤモンドである。

【0013】

本発明においては、溶媒中のニッケルの含有量を多くしまたチタン等の窒素ゲッターとホウ素を添加したため、合成単結晶ダイヤモンド内に原子置換型で侵入する窒素が減少し、逆に原子置換型で侵入したホウ素とニッケルを含有する合成単結晶ダイヤモンドが得られる。

主に、含有窒素量が減少することにより、結晶歪が小さくなり、さらにホウ素を含有することにより高硬度、高耐摩耗性を有する合成単結晶ダイヤモンドが得られる。

含有窒素量が減少することにより、工具等に使用した場合、刃先に加工する時の過度の過熱に基づく酸化による劣化が抑制されるため刃立ち性が向上する。

ホウ素を含有するため、導電性をも有することとなる。

また、ホウ素とニッケルを含有するため、薄青緑色を呈する。

【0014】

次に、前記ホウ素量は、1～300ppmであることが好ましい。300ppm以下で

あれば、溶媒金属がダイヤモンド結晶内に不純物として取り込まれることが少なく、耐摩耗性も優れていることによる。

また、300 ppmを超えると結晶が脆くなり、色も黒くなるため実用に供することが困難になることによる。

また、1 ppm以上、特に5 ppmを超えると、適度の薄青緑色を呈し、併せて適度の導電性を有するからである。

#### 【0015】

請求項2に記載の発明は、この好ましい態様に該当するものであり、前記ホウ素は、1～300 ppmであることを特徴とする請求項1に記載の合成単結晶ダイヤモンドである。

#### 【0016】

次に、前記ニッケル量は、0.01～10 ppmであることが好ましい。10 ppm以下であれば、薄青緑色を呈し、またチタン等の窒素ゲッターの作用と併せて前記窒素のダイヤモンド結晶内への原子置換型の侵入が相対的に少なくなり、このため硬度、耐摩耗性、刃立ち性が良好な単結晶ダイヤモンドになるからである。

また、10 ppmを超えると、過剰な歪が発生し、色も黒くなるからである。

また、0.01 ppm未満であると製造に時間とコストがかかるからである。

さらに、共存するホウ素とあいまって薄青緑色を呈する面からは、少なくとも1 ppm含まれるのが好ましい。

#### 【0017】

請求項3に記載の発明は、この好ましい態様に該当するものであり、前記ニッケルは、0.01～10 ppmであることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の合成単結晶ダイヤモンドである。

#### 【0018】

次に、前記窒素量は、3 ppm以下であることが好ましい。3 ppm以下であれば、ダイヤモンド結晶の歪が小さく、このため硬度、耐摩耗性、刃立ち性が良好になるからである。

#### 【0019】

請求項4に記載の発明は、この好ましい態様に該当するものであり、窒素の含有量は、3 ppm以下であることを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の合成単結晶ダイヤモンドである。

#### 【0020】

前記の通り、本発明は、工具に使用する合成単結晶ダイヤモンドに適用することにより、優れた耐摩耗性等の効果を大きく発揮する。

#### 【0021】

請求項5に記載の発明は、この好ましい態様に該当するものであり、工具に使用される合成単結晶ダイヤモンドであることを特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれかに記載の合成単結晶ダイヤモンドである。

#### 【0022】

本発明の合成単結晶ダイヤモンドを工具の刃先に使用する場合、ロウ材を使用してシャンクにロウ付けするに際して、チタンが含まれる活性ロウ材を用いることが比較的低温でロウ付けすることが出来るため好ましい。

#### 【0023】

請求項6に記載の発明は、この好ましい態様に該当するものであり、前記工具の刃先に使用される合成単結晶ダイヤモンドであって、チタンが含まれる活性ロウ材により工具本体に取付けられていることを特徴とする請求項5に記載の合成単結晶ダイヤモンドである。

#### 【0024】

本発明の合成単結晶ダイヤモンドは、窒素をほとんど含有せず、ホウ素とニッケルを含有するため、薄青緑色を呈する。このため、宝飾品として使用することが好ましい。

## 【0025】

請求項7に記載の発明は、この好ましい態様に該当するものであり、宝飾品に使用される合成単結晶ダイヤモンドであることを特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれかに記載の合成単結晶ダイヤモンドである。

## 【0026】

前記の通り、本発明の合成単結晶ダイヤモンドを使用した工具は、高い硬度、高い耐摩耗性を有する工具として長寿命化等の効果を得ることができる。このような工具としては、バイト等を挙げられる。また、本発明の合成単結晶ダイヤモンドを使用した宝飾品は薄青緑に輝く宝飾品として高い評価を得ることができる。

請求項7および請求項8に記載の発明は、前記の態様に該当するものである。

## 【0027】

請求項8に記載の発明は、請求項1ないし請求項6のいずれかに記載の合成単結晶ダイヤモンドが用いられていることを特徴とするダイヤモンド工具である。

## 【0028】

また、請求項9に記載の発明は、請求項1ないし請求項4のいずれかに記載の合成単結晶ダイヤモンドが用いられていることを特徴とするダイヤモンド宝飾品である。

## 【0029】

請求項10に記載の発明は、超高压高温下において温度差法によって単結晶ダイヤモンドを合成する方法であって、鉄、コバルトの少なくとも1種と、36重量%以上のニッケルと、1~2重量%のチタンと、0.1~0.2重量%のホウ素と、3~5.5重量%の黒鉛からなる溶媒を使用することを特徴とする単結晶ダイヤモンドの合成方法である。

## 【0030】

本発明においては、溶媒に1~2重量%、好ましくは1.5重量%程度(±10%)含有されている窒素ゲッタ、実施例ではチタン、が不純物として含まれている窒素と反応して、窒素がダイヤモンド結晶内に侵入するのを阻止する。また、銅等のインクルージョンの発生を防止する元素が添加されていなくても、前記チタン等の窒素ゲッタがインクルージョンとしてダイヤモンド結晶内に侵入することはない。これは、溶媒中に、周期律表で銅に極めて近い位置を占めるニッケルが36重量%、好ましくは40重量%程含有されているからであると推測される。一方、ニッケルが原子置換型の不純物として10ppm以下ダイヤモンド結晶内に侵入する。また、溶媒に0.1~0.2重量%、好ましくは0.15重量%程度含有されているホウ素も、原子置換型の不純物として300ppm以下ダイヤモンド結晶内に侵入する。

## 【0031】

また、種結晶の種面は、(100)面であることが、ホウ素の均一な分散やダイヤモンド結晶の成長の面から好ましい。

## 【0032】

請求項11に記載の発明は、この好ましい態様に該当するものであり、種結晶の種面は、ダイヤモンド結晶の(100)面であることを特徴とする請求項10に記載の単結晶ダイヤモンドの合成方法である。

## 【0033】

また、合成温度は、原子置換型不純物としてのニッケルおよびホウ素のダイヤモンド結晶内への適度の侵入等の面から1350±30℃が好ましい。

## 【0034】

請求項12に記載の発明は、この好ましい態様に該当するものであり、合成温度は、1350±30℃であることを特徴とする請求項10または請求項11に記載の単結晶ダイヤモンドの合成方法である。

## 【0035】

また、合成速度は、経済性、原子置換型不純物としてのニッケルおよびホウ素のダイヤモンド結晶内への適度の侵入等の面から3.1~3.8mg/hrであることが好ましい。

## 【0036】

請求項13に記載の発明は、この好ましい態様に該当するものであり、合成速度は、3.1~3.8 mg/hrであることを特徴とする請求項10ないし請求項12に記載の単結晶ダイヤモンドの合成方法である。

## 【発明の効果】

## 【0037】

上記構成により、本発明によれば、元素置換型の不純物として結晶中に含まれる窒素の含有率が少なく、適度のホウ素を含むため耐磨耗性に優れた合成単結晶ダイヤモンドが得られる。

また、工具の刃先用に耐磨耗性等に優れた合成単結晶ダイヤモンドが得られる。

また、適度の導電性を有する合成単結晶ダイヤモンドが得られる。

また、元素置換型の不純物として結晶中にニッケルとホウ素を含有するため、宝飾用として価値の高い薄青緑色を呈する合成単結晶ダイヤモンドが得られる。

また、以上の合成単結晶ダイヤモンドが、低コストで得られる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0038】

以下、本発明をその最良の実施の形態に基づいて説明する。

なお、本発明は、以下の実施の形態に限定されるものではない。本発明と同一および均等の範囲内において、以下の実施の形態に対して種々の変更を加えることが可能である。

## 【0039】

(合成について)

まず、本発明のダイヤモンドの合成について説明する。

図1に、本実施の形態の単結晶ダイヤモンドの合成装置を示す。図1において、11は炭素源であり、12は溶媒金属であり、13は種結晶であり、14は絶縁体であり、15は黒鉛ヒータであり、16は圧力媒体である。

## 【0040】

炭素源11には、黒鉛を使用した。溶媒金属12としては、必須成分としてのニッケルを42重量%、ホウ素を0.15重量%、窒素ゲッターとしてチタンを1.5重量%含む。

また、残りは、鉄が46.85重量%、コバルトが5重量%、黒鉛が約4.5重量%であり、これらは全て粒径50から100ミクロンの高純度粉末を用いた。なお、鉄、コバルトの配合比率は、かなりの程度変更可能である。

また、種結晶としては、合成ダイヤモンド砥粒の(100)面を種面とした。

この下で、5.5 GPa、1350℃で、炭素源と種結晶の温度差は30℃として70時間保持し、1.2カラット(1カラットは、200 mgである)の単結晶ダイヤモンドを10個合成した。

## 【0041】

得られた合成単結晶ダイヤモンドは、(100)面が大きく、紫外可視スペクトルおよび赤外スペクトルによると、窒素は3 ppm以下であり、ホウ素は50 ppm、ニッケルは10 ppm以下であった。ただし、ダイヤモンド結晶の色彩は、ホウ素に起因する青色の他にニッケルに起因する緑色が混じった薄青緑であるため、ニッケルは少なくとも1 ppm含まれているものと思われる。

また、偏光顕微鏡による観察では、内部歪がほとんどなかった。

さらに、X線トポグラフによる観察では、結晶欠陥はほとんどなかった。

また、ダイヤモンド単結晶の電気抵抗を測定したところ、10ないし100  $\Omega \cdot \text{cm}$ であり、適度の導電性を有しているのを確認できた。

## 【0042】

(工具の刃先の製造)

次に、本発明の合成単結晶ダイヤモンドを、工具の刃先に使用することについて説明する。



上述の合成単結晶ダイヤモンドを加工して、ダイヤモンドエンドミルの刃先用に長さ5 mm、幅1 mm、厚さ1 mmの合成単結晶ダイヤモンド素材を製作した。さらに、この素材をシャンクにロウ付けした。なお、このロウ付けには、チタンを含む活性ロウ材を用いた。前記のロウ材は比較的低温でロウ付けが可能であり、このため合成単結晶ダイヤモンド表面の熱劣化が少なくなる。

また、ダイヤモンドバイト先端部に熱応力が残留しないよう、ロウ層の厚さは100  $\mu$  m以上とした。

さらに、ロウ付け面を確保するため、ダイヤモンド素材の上下面は(100)とした。

しかる後、高速回転する研磨装置を用いて、先端R100  $\mu$  m、先端角30度、すくい角20度のダイヤモンドバイトの刃先を形成した。この刃先先端は、1  $\mu$  m以上の欠けがなく、鋭利であることを確認した。

#### 【0043】

この刃先を、図2に示す。図2において、21は刃先の合成単結晶ダイヤモンドである。Rは、先端の直径であり、すくい角 $\alpha$ は20度であり、先端角 $\beta$ は30度である。22は、チタンを含むロウ付け層である。23は、シャンク先端である。

#### 【0044】

このダイヤモンドバイトを精密旋盤に取付け、被切削部直径5 mm、回転速度3000 rpm、送り速度0.3  $\mu$  m/r、切り込み0.1  $\mu$  mの切削条件で、金属金型表面にめっきされたニッケルを精密切削し、高精度な鏡面を得た。

従来の合成単結晶ダイヤモンドを使用したものでは、同じ切削条件での工具寿命は58個であったが、本発明品の工具寿命は85個であった。

この結果、本発明の合成単結晶ダイヤモンドは、工具の刃先用の素材として好適であることが確認できた。

#### 【0045】

次に、本実施の形態の合成単結晶ダイヤモンドは、適度の導電性を有しているため、自動工具交換が可能な設備に取付けた場合には、工具の電気抵抗を測定することにより被削物に対する接触の有無の判断が可能になる。このため、工具の管理や製品の品質管理も容易になる。

#### 【0046】

(宝飾用への使用)

最後に、本発明の合成単結晶ダイヤモンドの宝飾品への使用について説明する。

上述の装置、方法で合成した1.2カラットの合成単結晶ダイヤモンドに、スカイフ研磨盤によってラウンドブリリアンカット加工を施した。得られた0.36カラットの宝飾用の合成単結晶ダイヤモンドは、欠け、割れは一切なく、やや緑色を呈した鮮やかなダイヤモンドであった。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0047】

【図1】本発明の合成単結晶ダイヤモンドの合成装置の概念図である。

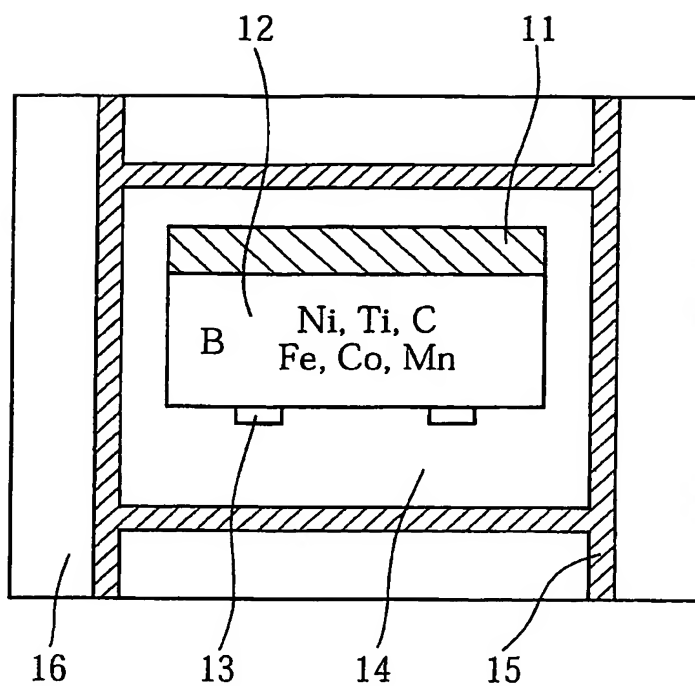
【図2】本発明の合成単結晶ダイヤモンドを使用した工具の刃先を示す図である。

#### 【符号の説明】

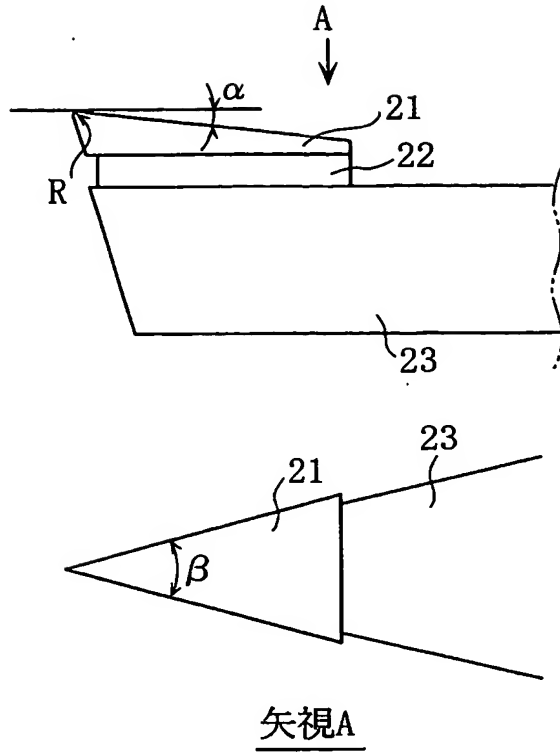
#### 【0048】

- |    |                |
|----|----------------|
| 11 | 炭素源            |
| 12 | 溶媒金属           |
| 13 | 種結晶            |
| 14 | 絶縁体            |
| 15 | 黒鉛ヒータ          |
| 16 | 圧力媒体           |
| 21 | 合成単結晶ダイヤモンドの刃先 |
| 22 | ロウ付け層          |
| 23 | シャンク先端         |

【書類名】 図面  
【図 1】



【図 2】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】高硬度と高耐摩耗性の合成単結晶ダイヤモンド、適度の導電性を有する合成単結晶ダイヤモンド、薄青緑色を呈する合成単結晶ダイヤモンドを提供する。

【解決手段】超高圧高温下で温度差法によって合成される合成単結晶ダイヤモンドであって、結晶中に原子置換型のホウ素とニッケルとを含有することを特徴とする合成単結晶ダイヤモンド。特に、前記ホウ素は、1～300ppmであり、前記ニッケルは、0.01～10ppmであり、さらに窒素の含有量が3ppm以下であることを特徴とする合成単結晶ダイヤモンド。

【選択図】なし

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2004-282692
受付番号	50401649335
書類名	特許願
担当官	第六担当上席 0095
作成日	平成16年 9月29日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成16年 9月28日

**【書類名】** 出願人名義変更届  
**【整理番号】** 104I0154  
**【あて先】** 特許庁長官殿  
**【事件の表示】**  
**【出願番号】** 特願2004-282692  
**【承継人】**  
**【識別番号】** 000002130  
**【氏名又は名称】** 住友電気工業株式会社  
**【承継人代理人】**  
**【識別番号】** 100078813  
**【弁理士】**  
**【氏名又は名称】** 上代 哲司  
**【電話番号】** 06-6966-2121  
**【手数料の表示】**  
**【予納台帳番号】** 199027  
**【納付金額】** 4,200円  
**【提出物件の目録】**  
**【包括委任状番号】** 0217319

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2004-282692
受付番号	50401698810
書類名	出願人名義変更届
担当官	小野木 義雄 1616
作成日	平成16年11月 9日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成16年10月 5日



特願 2004-282692

出願人履歴情報

識別番号

[503212652]

1. 変更年月日

2003年 6月11日

[変更理由]

新規登録

住所

兵庫県伊丹市昆陽北一丁目1番1号

氏名

住友電工ハードメタル株式会社



特願 2004-282692

ページ： 2/E

出願人履歴情報

識別番号

[000002130]

1. 変更年月日

1990年 8月29日

[変更理由]

新規登録

住所

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

氏名

住友電気工業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**